

REC'D 31 DEC 2003

WIPO

PCT

Reg'd PCT/PTO 16 JUN 2005

RO/KR 03/02755

RO/KR 17.12.2003

10/539678

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0082049
Application Number PATENT-2002-0082049

출원 년 월 일 : 2002년 12월 21일
Date of Application DEC 21, 2002

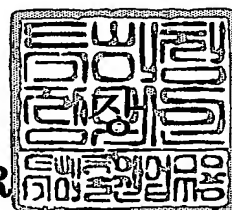
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 01 월 14 일

특 허 청

COMMISSIONER



PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.12.21
【발명의 명칭】	액정표시장치
【발명의 영문명칭】	LIQUID CRYSTAL DISPLAY
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	박영우
【대리인코드】	9-1998-000230-2
【포괄위임등록번호】	1999-030203-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박원상
【성명의 영문표기】	PARK, Won Sang
【주민등록번호】	691023-1110618
【우편번호】	449-914
【주소】	경기도 용인시 구성면 상하리 수원동마을 쌍용아파트 302동 2001호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	사공동식
【성명의 영문표기】	SAKONG, Dong Sik
【주민등록번호】	570218-1452413
【우편번호】	463-050
【주소】	경기도 성남시 분당구 서현동 시범 삼성아파트 133동 1101호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김상일
【성명의 영문표기】	KIM, Sang Il
【주민등록번호】	680220-1703117

【우편번호】 442-744
【주소】 경기도 수원시 팔달구 영통동 황골마을벽산아파트
225-1601
【국적】 KR
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
리인 박영
우 (인)
【수수료】
【기본출원료】 18 면 29,000 원
【가산출원료】 0 면 0 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 29,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

광 효율성을 증대시키면서 표시 특성을 향상시킬 수 있는 액정표시장치가 개시된다. TFT 기판에는 투명 전극 영역 및 반사 전극 영역으로 이루어진 화소 영역이 구비되고, 컬러필터기판에는 투명 전극 영역에 대응하는 제1 공통 전극 영역 및 반사 전극 영역에 대응하는 제2 공통 전극 영역으로 이루어진 공통 전극이 구비된다. 제1 공통 전극 영역에는 제1 공통 전압이 인가되고, 제2 공통 전극 영역에는 제1 전압보다 낮은 제2 공통 전압이 인가된다. 따라서, 액정표시장치의 표시 특성을 향상시킬 수 있다.

【대표도】

도 1

【명세서】

【발명의 명칭】

액정표시장치{LIQUID CRYSTAL DISPLAY}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치를 나타낸 단면도이다.

도 2는 도 1에 도시된 TFT 기판의 평면도이다.

도 3은 도 1에 도시된 컬러필터기판의 평면도이다.

도 4는 도 1에 도시된 액정표시장치의 단위 화소를 구체적으로 나타낸 평면도이다.

도 5는 도 4에 도시된 단위 화소의 등가 회로도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

100 : TFT 기판

120 : 제1 TFT

130 : 제2 TFT

150 : 투명 전극

160 : 반사 전극

200 : 컬러필터기판

231 : 제1 공통 전극

232 : 제2 공통 전극

300 : 액정층

400 : 액정표시장치

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <12> 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 광 효율을 증대시키면서 표시 특성을 향상시킬 수 있는 액정표시장치에 관한 것이다.
- <13> 액정표시장치는 외부로부터 발생된 제1 광을 제공받아 영상을 표시하는 반사형 액정표시장치와 자체적으로 생성된 제2 광을 제공받아 영상을 표시하는 투과형 액정표시장치로 구분된다. 최근에는, 전력의 소모를 줄이면서 고화질의 영상을 구현하기 위해 반사형 액정표시장치와 투과형 액정표시장치의 장점을 모두 살린 반투과형 액정표시장치가 개발되고 있다.
- <14> 상기 반투과형 액정표시장치는 외부 광량이 풍부한 곳에서는 제1 광을 이용하는 반사모드에서 영상을 디스플레이하고, 외부 광량이 부족한 곳에서는 자체에 충전된 전기 에너지를 소모하여 생성된 제2 광을 이용하는 투과모드에서 영상을 디스플레이 한다.
- <15> 상기 반투과형 액정표시장치는 TFT 기판, 상기 TFT 기판과 마주보는 컬러필터기판 및 상기 TFT 기판과 컬러필터기판과의 사이에 개재된 액정층으로 이루어진 액정표시패널을 포함한다.
- <16> 상기 TFT 기판은 데이터 라인 및 게이트 라인에 의해서 구획된 화소 영역에서 투명 전극 및 반사 전극을 포함한다. 여기서, 상기 반사 전극이 형성된 영역이 반사 영역이고, 상기 반사 전극이 형성되지 않은 영역이 투과 영역이다.

<17> 일반적으로, 상기 반투과형 액정표시장치는 상기 반사 모드 및 투과 모드에서의 광 효율을 향상시키기 위하여 상기 반사 영역에서의 셀 갭과 상기 투과 영역에서의 셀 갭에 차이를 두어 구동한다. 즉, 상기 반사영역의 셀 갭을 상기 투과영역의 셀 갭의 절반이 되도록 한다.

<18> 이와 같이, 반사 영역과 투과 영역과의 사이에서 셀갭의 차이를 두는 방법에는 상기 반사 전극 및 투명 전극의 아래에 배치되는 절연막의 두께를 제어하는 방법이 있다. 그러나, 공정 특성상 상기 절연막의 양을 정밀하게 제어할 수 없음으로써 상기 셀 갭의 균일성을 확보하기가 어렵다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<19> 따라서, 본 발명의 목적은 광 효율을 증대시키면서 표시 특성을 향상시킬 수 있는 액정표시장치를 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<20> 상술한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정표시장치는, 스위칭 소자, 상기 스위칭 소자에 결합된 화소 전극으로 이루어진 화소 영역을 구비하고, 상기 화소 전극은 상기 화소 영역 내에서 다수의 영역으로 이루어지는 제1 기판; 상기 화소 전극과 마주보는 공통 전극을 구비하고, 상기 공통 전극은 상기 다수의 영역에 각각 대응하는 다수의 전극 영역으로 이루어지는 제2 기판; 및 상기 제1 기판과 상기 제2 기판과의 사이에 개재된 액정층을 포함한다.

<21> 이러한 액정표시장치에 따르면, TFT 기판에는 투명 전극 영역 및 반사 전극 영역으로 이루어진 화소 영역이 구비되고, 컬러필터기판에는 투명 전극 영역에 대응하는 제1

공통 전극 영역 및 반사 전극 영역에 대응하는 제2 공통 전극 영역으로 이루어진 공통 전극이 구비된다. 따라서, 액정표시장치의 표시 특성을 향상시킬 수 있다.

<22> 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.

<23> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치를 나타낸 단면도이고, 도 2는 도 1에 도시된 TFT 기판의 평면도이며, 도 3은 도 1에 도시된 컬러필터기판의 평면도이다.

<24> 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치는 TFT 기판(100), 상기 TFT 기판(100)과 마주보는 컬러필터기판(200) 및 상기 TFT 기판(100)과 상기 컬러필터기판(200)과의 사이에 개재된 액정층(300)으로 이루어진 액정표시패널(400)을 포함한다.

<25> 상기 TFT 기판(100)은 제1 절연기판(110) 상에 다수의 단위 화소가 매트릭스 형태로 형성된 기판이다. 구체적으로, 상기 단위 화소 각각은 제1 방향으로 연장된 데이터 라인(DL) 및 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향으로 연장된 게이트 라인(GL)을 포함한다. 상기 데이터 라인(DL) 및 게이트 라인(GL)에 의해서 구획된 화소 영역 내에서 상기 데이터 라인(DL)과 게이트 라인(GL)에 연결된 제1 TFT(120) 및 상기 제1 TFT(120)와 상기 게이트 라인(GL)에 연결된 제2 TFT(130)를 더 포함한다. 상기 제1 TFT(120)에는 투명성 도전막으로 이루어진 투명 전극(150)이 연결되고, 상기 제2 TFT(130)에는 반사율이 뛰어난 반사 전극(160)이 연결된다.

<26> 구체적으로, 상기 제1 TFT(120)의 제1 소오스 전극(123)은 상기 데이터 라인(DL)에 연결되고, 제1 게이트 전극(121)은 상기 게이트 라인(GL)에 연결되며, 제1 드레인 전극

(125)은 상기 투명 전극(150)에 연결된다. 또한, 상기 제2 TFT(130)의 제2 소오스 전극(133)은 상기 제1 드레인 전극(125)에 연결되고, 제2 게이트 전극(131)은 상기 게이트 라인(GL)에 연결되며, 제2 드레인 전극(135)은 상기 반사 전극(160)에 연결된다.

<27> 이때, 상기 투명 전극(150)을 상기 제1 드레인 전극(125)하고만 연결시키고, 상기 반사 전극(160)은 상기 제2 드레인 전극(135)하고만 연결시키기 위하여, 상기 제1 TFT(120)와 상기 투명 전극(150)과의 사이 및 상기 제2 TFT(130)와 상기 반사 전극(160)과의 사이에는 절연막(140)이 개재된다. 상기 절연막(140)에는 상기 제1 드레인 전극(125)을 노출시키는 제1 콘택홀(141)이 형성되고, 상기 제2 드레인 전극(135)을 노출시키는 제2 콘택홀(143)이 형성된다.

<28> 따라서, 상기 투명 전극(150)은 상기 제1 콘택홀(141)을 통해 상기 제1 드레인 전극(125)과 전기적으로 연결되고, 상기 반사 전극(160)은 상기 제2 콘택홀(143)을 통해 상기 제2 드레인 전극(135)과 전기적으로 연결된다.

<29> 상기 투명 전극(150)과 반사 전극(160)은 상기 제2 TFT(130)을 통해 서로 전기적으로 절연된다. 여기서, 상기 반사 전극(160)이 형성된 영역은 외부 광량이 풍부한 곳에서 외부로부터 제공되는 제1 광을 이용하는 반사 영역이고, 상기 투명 전극(150)이 형성된 영역은 외부 광량이 부족한 곳에서 자체에 충전된 전기 에너지를 소모하여 생성된 제2 광을 이용하는 투과 영역이다.

<30> 한편, 상기 컬러필터기판(200)은 제2 절연기판(210) 상에 형성되고 상기 단위 화소 각각에 대응하는 R(Red), G(Green), B(Blue) 색화소로 이루어진 컬러 필터층(220) 및 상기 컬러 필터층(220) 상에 균일한 두께로 도포되고 투명성 도전막으로 이루어진 공통 전극(230)을 구비한다.

- <31> 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 공통 전극(230)은 상기 투명 전극(150)에 대응하는 제1 공통 전극(231)이 형성된 제1 공통 전극 영역(Ea1) 및 상기 반사 전극(160)에 대응하는 제2 공통 전극(232)이 형성된 제2 공통 전극 영역(Ea2)으로 이루어진다. 상기 제1 공통 전극 영역(Ea1)과 상기 제2 공통 전극 영역(Ea2)은 전기적으로 절연 상태를 유지한다. 즉, 상기 제1 공통 전극 영역(Ea1)과 상기 제2 공통 전극 영역(Ea2) 사이에는 전극층이 형성되지 않는 절연 영역(Is)이 형성된다.
- <32> 상기 제1 공통 전극 영역(Ea1)에는 제1 공통 전압이 인가되고, 상기 제2 공통 전극 영역(Ea2)에는 상기 제1 공통 전압보다 낮은 제2 공통 전압이 인가된다.
- <33> 도 1 및 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 TFT 기판(100)은 화소 영역에 상기 제1 및 제2 TFT(120, 130)를 구비하여 상기 투명 전극(150) 및 반사 전극(160)에 서로 다른 전압을 각각 인가한다. 즉, 상기 투명 전극에는 제1 전압이 인가되고, 상기 반사 전극에는 상기 제1 전압보다 낮은 제2 전압이 각각 인가된다. 이때, 상기 제1 및 제2 TFT(120, 130)에서 각각 발생하는 기생 용량 또는 충전율의 차이로 인해서, 상기 반사 영역에서 적정 공통 전압의 레벨과 상기 투과 영역에서의 적정 공통 전압의 레벨이 서로 달라지게 된다.
- <34> 그럼에도 불구하고, 상기 공통 전압의 레벨을 상기 투과 영역에 맞게 설정하게 되면 상기 반사 영역에서 잔류 DC가 발생하고, 상기 반사 영역에 맞게 설정하게 되면 상기 투과 영역에서 잔류 DC가 발생된다. 즉, 상기 반사 영역에서 상기 액정층에 걸리는 전압이 양(+)의 프레임과 음(-)의 프레임 사이에서 서로 달라지고, 상기 투과 영역에서 상기 액정층에 걸리는 제2 전압이 양(+)의 프레임과 음(-)의 프레임 사이에서 서로 달라진다.

- <35> 이러한, 전압 차이는 상기 반사 영역과 투과 영역과의 사이에서 밝기 차가 유발시킬 뿐만 아니라, 상기 양(+)의 프레임과 음(-)의 프레임과의 사이에서 밝기 차가 유발한다. 따라서, 상기 액정표시장치(400)에 플리커 현상이 발생하게 되고, 그에 따라서 상기 액정표시장치(400)의 표시 특성이 저하된다.
- <36> 이러한 문제를 해결하기 위하여, 상기 투과 영역에 대응하는 상기 제1 공통 전극(231)에는 상기 제1 공통 전압이 인가되고, 상기 반사 영역에 대응하는 상기 제2 공통 전극(232)에는 상기 제1 공통 전압보다 낮은 제2 공통 전압이 인가된다. 따라서, 상기 반사 영역에서 상기 액정층에 걸리는 상기 제1 전압이 양(+)의 프레임과 음(-)의 프레임 사이에서 달라지는 현상을 방지할 수 있다. 또한, 상기 투과 영역에서 상기 액정층에 걸리는 상기 제2 전압이 양(+)의 프레임과 음(-)의 프레임 사이에서 달라지는 현상을 방지할 수 있다.
- <37> 한편, 상기 TFT 기판(100)과 상기 컬러필터기판(200)과의 사이에는 상기 액정층(300)이 개재된다. 이로써, 상기 액정표시패널(400)이 완성된다.
- <38> 도 1 내지 도 3에서는 상기 TFT 기판(100)의 상기 화소 영역내에 상기 투명 전극(150) 및 반사 전극(160)에 의해서 다수의 전극 영역이 형성된 구조를 나타내었다. 그러나, 이러한 구조가 아니라도 상기 화소 영역내에 다수의 전극 영역이 구비된 경우, 상기 전극 영역들에 대응하여 상기 컬러필터기판(200) 측에도 서로 다른 공통 전압이 인가되는 다수의 공통 전극 영역이 구비될 수 있다.
- <39> 도 4는 도 1에 도시된 단위 화소를 구체적으로 나타낸 평면도이고, 도 5는 도 4에 도시된 단위 화소의 등가 회로도이다.

- <40> 도 4 및 도 5를 참조하면, 단위 화소는 제1 방향으로 연장된 m 번째 데이터 라인(DLm), 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향으로 연장된 n 번째 게이트 라인(GLn)을 포함한다.
- <41> 상기 m-1 번째 및 m 번째 데이터 라인(DLm-1, DLm)과 n-1 번째 및 n 번째 게이트 라인(GLn-1, GLn)에 의해서 구획된 영역에는 제1 TFT(120)가 형성된다. 상기 제1 TFT(120)의 제1 소오스 전극(123)은 상기 m 번째 데이터 라인(DLm)에 연결되고, 제1 게이트 전극(121)은 상기 n 번째 게이트 라인(GLn)에 연결되며, 제1 드레인 전극(125)은 투명 전극(150)에 연결된다.
- <42> 상기 투명 전극(150)은 액정층(미도시)을 사이에 두고 제1 공통 전극 영역에 형성된 제1 공통 전극(미도시)과 마주봄으로써 인해서 제1 액정 커패시터(C1c1)를 형성한다. 또한, 상기 투명 전극(150)은 절연막(미도시)을 사이에 두고 상기 n-1 번째 게이트 라인(GLn-1)과 오버랩되면서 상기 제1 액정 커패시터(C1c1)와 병렬 연결된 제1 스토리지 커패시터(Cst1)를 형성한다.
- <43> 또한, 상기 m-1 번째 및 m 번째 데이터 라인(DLm-1, DLm) 및 n-1 번째 및 n 번째 게이트 라인(GLn-1, GLn)에 의해서 구획된 영역에는 제2 TFT(130)가 형성된다. 상기 제2 TFT(130)의 제2 소오스 전극(133)은 상기 제1 드레인 전극(125)에 연결되고, 제2 게이트 전극(131)은 상기 n 번째 게이트 라인(GLn)에 연결되며, 제2 드레인 전극(135)은 반사 전극(160)에 연결된다.
- <44> 상기 반사 전극(160)은 상기 액정층을 사이에 두고 제2 공통 전극 영역에 형성된 제2 공통 전극(미도시)과 마주봄으로써 인해서 제2 액정 커패시터(C1c2)를 형성한다. 또한, 상기 반사 전극(160)은 상기 절연막을 사이에 두고 상기 n-1 번째 게이트 라인(GLn-1)

과 오버랩되면서 상기 제2 액정 커패시터(C1c2)와 병렬 연결된 제2 스토리지 커패시터(Cst2)를 형성한다.

<45> 상기 제1 TFT(120)은 상기 n 번째 게이트 라인(GLn)으로 인가된 구동 신호에 응답하여, 상기 m 번째 데이터 라인(DLm)으로 인가된 데이터 전압을 상기 제1 드레인 전극(125)으로 출력한다. 이때, 상기 데이터 전압은 상기 제1 TFT(120)의 내부 저항에 의해서 전압 강하된 후 상기 제1 드레인 전극(125)으로 출력된다. 상기 전압 강하된 데이터 전압은 상기 제1 드레인 전극(125)에 연결된 상기 투명 전극(150) 및 상기 제2 TFT(130)의 제2 소오스 전극(133)에 각각 분할되어 인가된다. 즉, 상기 투명 전극(150)에는 제1 데이터 전압이 인가되고, 상기 제2 소오스 전극(133)에는 제2 데이터 전압이 인가된다.

<46> 한편, 상기 제2 TFT(130)는 상기 구동 신호에 응답하여, 상기 제2 데이터 전압을 상기 제2 드레인 전극(135)으로 출력한다. 이때, 상기 제2 데이터 전압은 상기 제2 TFT(130)의 내부 저항에 의해서 전압 강하된 후 상기 제2 드레인 전극(135)으로 출력된다. 상기 전압 강하된 제2 데이터 전압은 상기 반사 전극(160)으로 인가된다.

<47> 따라서, 상기 m 번째 데이터 라인(DLm)으로 데이터 전압이 제공되더라도, 상기 투명 전극(150) 및 상기 반사 전극(160)에 각각 서로 다른 전압을 인가할 수 있다. 또한, 상기 제2 TFT(130)의 내부 저항을 조절하여 상기 반사 전극(160)에 인가되는 최적 전압을 조절할 수 있다. 이로써, 상기 반사 전극(160)에서의 반사율을 향상시킬 수 있고, 더 나아가서는 액정표시장치의 광 효율을 향상시킬 수 있다.

【발명의 효과】

- <48> 이와 같은 액정표시장치에 따르면, TFT 기판에는 투명 전극 영역 및 반사 전극 영역으로 이루어진 화소 영역이 구비되고, 컬러필터기판에는 투명 전극 영역에 대응하는 제1 공통 전극 영역 및 반사 전극 영역에 대응하는 제2 공통 전극 영역이 구비된다.
- <49> 따라서, 반사 전극 및 투명 전극에 인가되는 전압을 서로 다르게 하여 투명 전극 영역 및 반사 전극 영역에서의 광 효율을 향상시킬 수 있다.
- <50> 또한, 제1 및 제2 공통 전극에 인가되는 공통 전압의 레벨을 반사 및 투과 전극 영역별로 각각 변경함으로써 프레임별의 전압차를 감소시킬 수 있다. 이로써, 프레임별 밝기 차를 감소시킬 수 있고, 액정표시장치의 표시 특성을 향상시킬 수 있다.
- <51> 이상 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

스위칭 소자, 상기 스위칭 소자에 결합된 화소 전극으로 이루어진 화소 영역을 구비하고, 상기 화소 전극은 상기 화소 영역 내에서 다수의 전극 영역으로 이루어지는 제1 기판;

상기 화소 전극과 마주보는 공통 전극을 구비하고, 상기 공통 전극은 상기 다수의 전극 영역에 각각 대응하는 다수의 공통 전극 영역으로 이루어지는 제2 기판; 및

상기 제1 기판과 상기 제2 기판과의 사이에 개재된 액정층을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 제1 기판은 상기 화소 영역을 다수로 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 화소 영역은,

상기 제1 기판의 후면으로부터 제공되는 제1 광을 투과하기 위한 투명 전극 영역; 및

상기 제2 기판의 전면으로부터 제공되는 제2 광을 반사하기 위한 반사 전극 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 4】

제3항에 있어서, 상기 다수의 공통 전극 영역은,

상기 투명 전극 영역과 대응하는 제1 공통 전극 영역; 및

상기 제1 공통 전극 영역과 전기적으로 절연되고, 상기 반사 전극 영역과 대응하는 제2 공통 전극 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

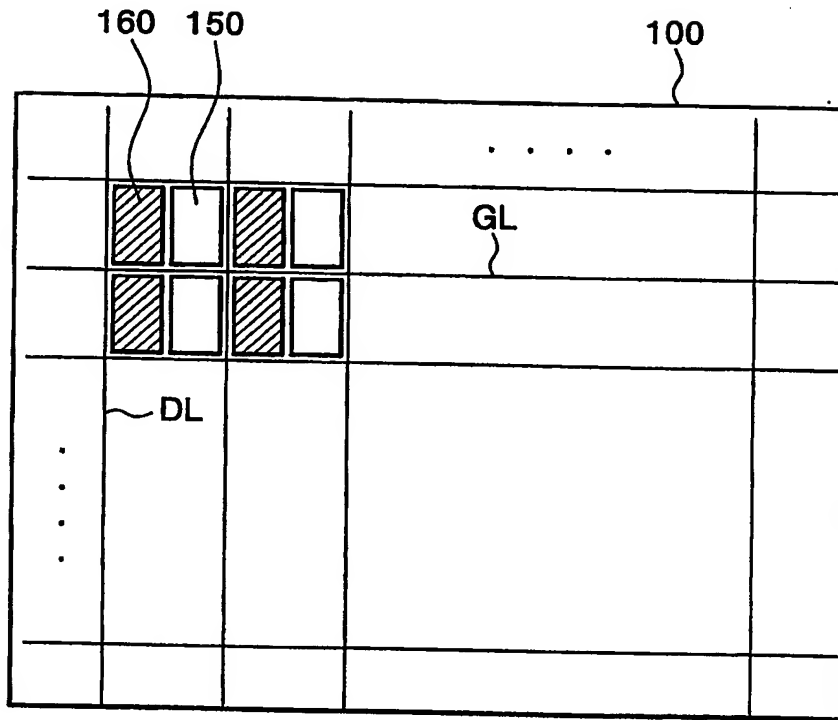
【청구항 5】

제4항에 있어서, 상기 제1 공통 전극 영역에는 제1 전압이 인가되고, 상기 제2 공통 전극 영역에는 상기 제1 전압보다 낮은 제2 전압이 인가되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

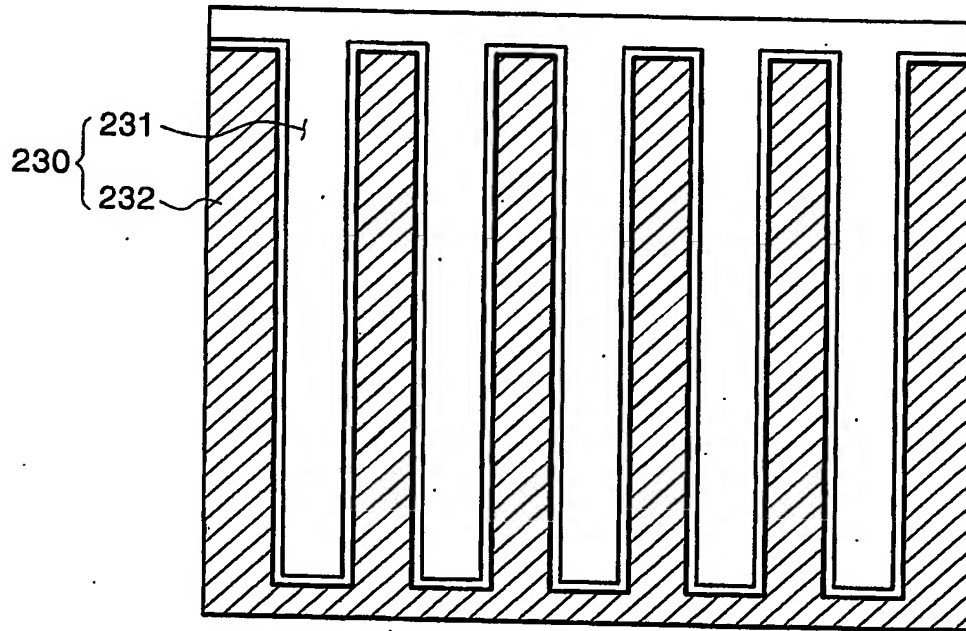
【도 1】



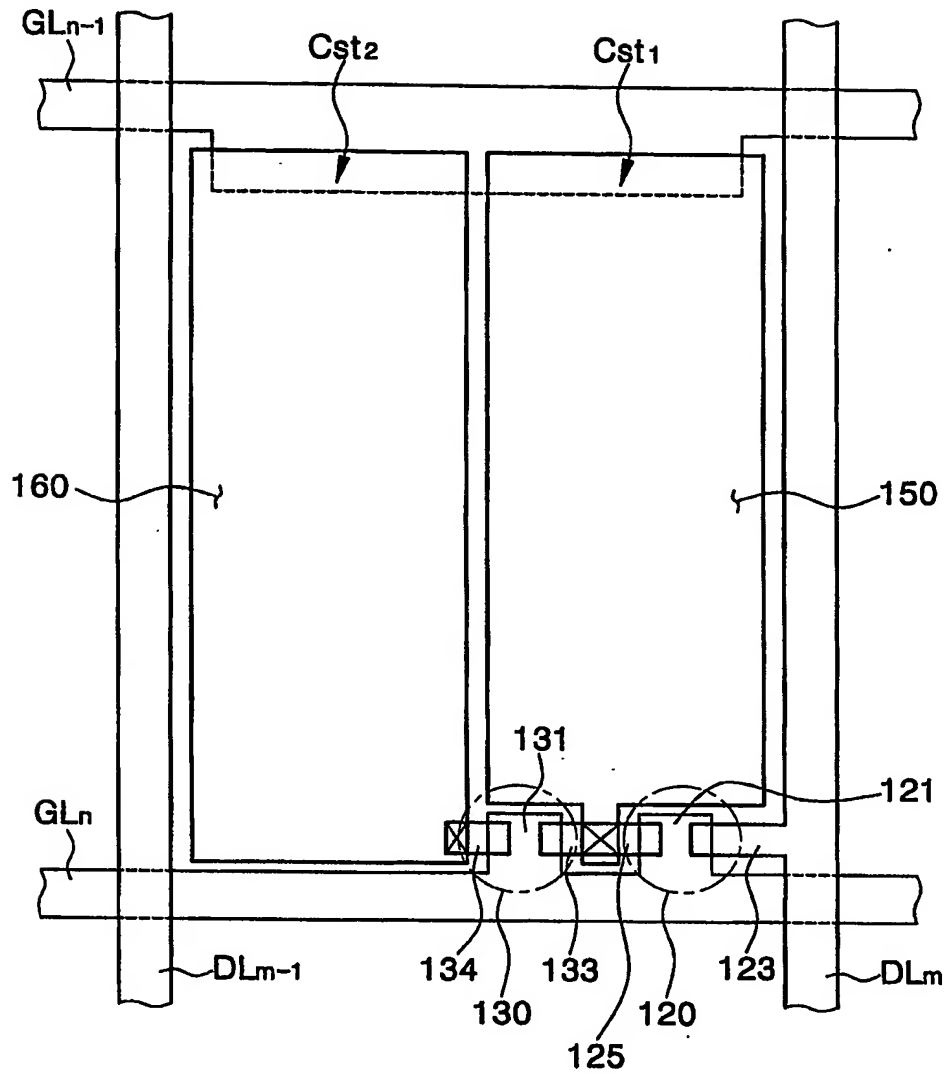
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

